

# Apendicectomía laparoscópica versus abierta: comparables...

MANUEL MOSQUERA<sup>1</sup>, AKRAM KADAMANI<sup>2</sup>, MAIKEL PACHECO<sup>2</sup>, RICARDO VILLARREAL<sup>2</sup>, JUAN CARLOS AYALA<sup>2</sup>,  
LINA PAOLA FAJARDO<sup>4</sup>, MAURICIO PRIETO<sup>6</sup>, ÓSCAR GARCÍA<sup>3</sup>, HAYLMANRTH CONTRERAS<sup>2</sup>,  
GABRIEL SÁNCHEZ<sup>5</sup>, DAVID HERRERA<sup>2</sup>, JORGE GARCÍA<sup>2</sup>

Palabras clave: apendicitis; apendicectomía; laparotomía; laparoscopía.

## Resumen

*Se presenta un estudio retrospectivo observacional de dos cohortes obtenidas en cuatro años, con un total de 215 pacientes, 92 para apendicectomía laparoscópica y 123 para apendicectomía convencional, comparando variables como estancia hospitalaria, tiempo quirúrgico, complicaciones y dolor posoperatorio, entre otras. Se halló mayor frecuencia de complicaciones en la apendicectomía tradicional y mayor incidencia de infección del sitio operatorio ( $p < 0,05$ ).*

## Introducción

Cerca de 7 a 8 % de las personas en los países occidentales presentan apendicitis en algún momento de su vida <sup>1</sup>. Existe una mayor tendencia de presentación en el sexo masculino con una tasa hombre:mujer de 1,4:1. El pico de incidencia se encuentra entre los 10 y los 30 años de edad; aproximadamente, el 70 % de los pacientes es menor de 30 años. Sin embargo, en los extremos de la vida también se presenta, con una mayor tasa de perforación debido a que el diagnóstico es más complicado. La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico y la intervención temprana mejora considerablemente los resultados. El diagnóstico de la apendicitis puede ser complicado, por lo que un alto nivel de sospecha es importante para prevenir las complicaciones graves de esta enfermedad <sup>1-4</sup>.

Tanto el diagnóstico como el manejo quirúrgico de la apendicitis han sido influenciados en las últimas dos décadas por la introducción de técnicas modernas de imágenes y de la cirugía mínimamente invasiva <sup>1,2,5-8</sup>.

Existen dos técnicas, la apendicectomía abierta y la apendicectomía laparoscópica. En la apendicectomía abierta no complicada o complicada localmente, se usa la incisión de McBurney (oblicua) o la técnica de Rocky-Davis (transversa) en el cuadrante inferior derecho <sup>1,8,9</sup>. La apendicectomía laparoscópica generalmente requiere el uso de tres puertos; se coloca un trocar en el ombligo (10 mm) para la cámara y los otros varían entre cuadrantes inferiores, cuadrante superior derecho o línea media, a

<sup>1</sup> Médico, cirujano general y gastrointestinal, Fundación Cardioinfantil, Bogotá, D.C., Colombia.

<sup>2</sup> Médico, cirujano general, Fundación Cardioinfantil, Bogotá, D.C., Colombia

<sup>3</sup> Médico, cirujano general y de seno y tejidos blandos, Fundación Cardioinfantil, Bogotá, D.C., Colombia.

<sup>4</sup> Médico general, Servicio Social Obligatorio, Fundación Cardioinfantil, Bogotá, D.C., Colombia.

<sup>5</sup> Médico, cirujano general y de cabeza y cuello, Fundación Cardioinfantil, Bogotá, D.C., Colombia.

<sup>6</sup> Médico, residente de Cirugía General, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

Servicio de Cirugía General y Especialidades, Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología, Bogotá, D.C., Colombia.

Fecha de recibido: 30 de enero de 2012

Fecha de aprobación: 1 de abril de 2012

elección del cirujano; el apéndice se extrae de la cavidad a través de un trocar o mediante una bolsa recuperable<sup>10</sup>. Últimamente se ha implementado la apendicectomía por monopuerto o puerto único umbilical<sup>11</sup>, que no es el objetivo de este estudio.

La controversia hoy no es la disyuntiva entre qué técnica elegir, sino cuáles pacientes, complicados o no complicados, se benefician realmente de la apendicectomía laparoscópica, con mejores resultados en tiempo operatorio, tiempo y tipo de analgesia y antibióticos, dolor posoperatorio, estancia hospitalaria, complicaciones, incapacidad y mortalidad, puesto que los costos directos hospitalarios se aumentan, y no así los indirectos de incapacidad y retorno a las actividades normales<sup>5,6,7,9,10,12-22</sup>.

Este estudio tuvo como objeto comparar la apendicectomía abierta con la apendicectomía laparoscópica, y determinar las ventajas y desventajas de esta técnica quirúrgica en cuanto al tiempo de estancia hospitalaria, tiempo quirúrgico, dolor posoperatorio, complicaciones tanto infecciosas como no infecciosas y la seguridad de la laparoscopia en apendicitis complicada en nuestra institución.

## Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio de dos cohortes, observacional y retrospectivo. Se seleccionaron todas las apendicectomías laparoscópicas y una muestra de las apendicectomías abiertas, pareadas al azar por edad y sexo, de la base de datos de la Fundación Cardioinfantil.

Se incluyeron los pacientes mayores de 18 años con alta sospecha o diagnóstico de apendicitis, tratados entre enero de 2006 y diciembre de 2009. Se excluyeron todos aquellos cuyo seguro de salud no autorizó el procedimiento dentro de la institución. De este grupo, se hizo un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. La muestra total fue de 215 pacientes, a 92 de los cuales se les practicó apendicectomía laparoscópica y, a 123, apendicectomía abierta.

Las variables que se tuvieron en cuenta fueron: edad, sexo, tiempo de evolución, localización del dolor, estadio de la apendicitis, enfermedades concomitantes, apendicectomía abierta o apendicectomía laparoscópica, profilaxis antibiótica, tiempo quirúrgico, dolor posoperatorio, complicaciones, conversión de apendicectomía

laparoscópica a abierta, mortalidad y resultado del estudio anatomopatológico.

La base de datos se procesó en Access® con espacios prediseñados para cada variable. Se utilizó doble digitación de la información. Para el análisis de la información se usó estadística de tipo descriptivo y de correlación simple, y medidas de asociación, como la prueba t de Student, teniendo en cuenta una significancia estadística de  $p < 0,05$

## Resultados

Entre enero de 2006 y diciembre de 2009, se seleccionó una muestra de 215 pacientes sometidos a apendicectomía. En el grupo de apendicectomía abierta se incluyeron 123 pacientes, 52,8 % mujeres y 47,2 % hombres, con media de edad de 36,3 años (rango, 17 a 70). En el grupo de apendicectomía laparoscópica se incluyeron 92 pacientes, 63 % mujeres y 37 %, con media de edad de 34,9 años (rango, 18 a 69) (tabla 1).

Los criterios utilizados para diagnosticar la apendicitis fueron los hallazgos clínicos, el cuadro hemático, la ecografía abdominal y la tomografía computadorizada (TC).

La localización más frecuente del dolor fue en la fosa iliaca derecha (74,4 %), seguido del dolor migratorio de epigastrio a fosa iliaca derecha (27 %), y la localización más infrecuente del dolor fue en hemiabdomen inferior.

El cuadro hemático se practicó en 99 % de los pacientes; en 69,9 % de los pacientes se presentó leucocitosis con neutrofilia y en 13,4 % fue normal.

La ecografía abdomino-pélvica se practicó en 160 pacientes (74,8 %), la cual fue conclusiva para el diagnóstico de apendicitis en 62 (38,8 %), con sensibilidad de 68,5 % y especificidad de 55 %, y con un valor pronóstico positivo (VPP) de 70,5 % y un valor pronóstico negativo (VPN) de 15,5 %. La TC se practicó en 22,9 % de los pacientes, y fue conclusiva para apendicitis en 80,8 % y normal en 7,7 %, con sensibilidad de 87,5 % y especificidad de 97,5 %, y con VPP de 92,5 % y un VPN de 95 %.

La frecuencia de enfermedades concomitantes –cardíacas, pulmonares o renales– fue muy similar en ambos grupos, excepto las inmunológicas que solo se presentaron en el grupo de apendicectomía abierta.

TABLA 1  
Descripción de pacientes

Variable	Apendicectomía abierta		Apendicectomía laparoscópica		p
	n (%)	Media (IC <sub>95%</sub> )	n (%)	Media (IC <sub>95%</sub> )	
Sexo masculino	58 (47,2)		34 (37)		0,13
Edad (años)		36,3 (17-70)		34,9 (18-69)	0,37
Profilaxis antibiótica	79 (64,2)		64 (69,6)		
Evolución (horas)		35,65 (15-160)		33,5 (10-160)	0,75
Enfermedad concomitante	10 (8,2)		8 (8,7)		
Cuadro hemático anormal	107 (87,0)		72 (78,2)		
Apendicitis sin complicaciones	81 (68,6)		56 (65,1)		>0,05
Apendicitis con complicación local	33 (28,0)		21 (24,4)		>0,05
Apendicitis con complicación pélvica	2 (1,7)		4 (4,7)		>0,05
Apendicitis con complicación generalizada	3 (1,7)		5 (5,8)		>0,05

A todos los pacientes se les administró antibiótico profiláctico de amplio espectro (sulbactam más ampicilina en la mayoría) antes de la cirugía (entre 30 y 60 minutos), por protocolo, en 67,5 % del grupo de apendicectomía abierta y en 70,3 % del de apendicectomía laparoscópica.

La localización más frecuente del apéndice, durante la cirugía, fue retrocecal en 72 (33,5 %) pacientes, seguida de la pélvica en 57 (26,5%); la localización apendicular según el tipo de técnica se presenta en la tabla 2.

En la apendicectomía abierta se hizo una incisión localizada en 95 % de los pacientes. El 26 % de las apendicectomías laparoscópicas fueron asistidas por video, con ligadura del muñón extracorpóreo. A 59 % de los pacientes con apendicectomía laparoscópica se les ligó el muñón apendicular con *hemolock* y, a los restantes, con sutura mecánica, ligadura con endonudo o clips de titanio.

El mayor tiempo quirúrgico en los dos tipos de técnicas fue de 160 minutos y con la laparoscópica con asistencia de video se logró el menor, de 10 minutos.

La media del tiempo quirúrgico fue de 58,53 minutos con la técnica laparoscópica y de 33,73 minutos con la abierta, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) (tabla 3).

En ambos grupos, el manejo del dolor se inició en el preoperatorio con la infiltración de bupivacaína al 0,5 % en las heridas y se continuó durante las primeras 12 horas del posoperatorio con analgésicos comunes, por vía oral y parenteral, más antiinflamatorios no esteroideos. En el periodo posoperatorio, de acuerdo con la

TABLA 2  
Localización del apéndice y tipo de apendicectomía

	Laparoscopia n (%)	Abierta n (%)
Retrocecal	25 (27,2)	47 (38,2)
Pélvica	44 (47,8)	13 (10,6)
Paracecal	9 (9,8)	1 (0,8)
Retroileal	4 (4,3)	6 (4,9)
No especificada	11 (12,0)	55 (44,7)

escala subjetiva de dolor calificada de 0 a 3, donde 0 es sin dolor y 3 dolor grave, no hubo dolor en 18,5 % Vs. 20,3 % y hubo dolor leve en 64,1 % Vs. 58,5 % en el grupo con técnica laparoscópica y en el de técnica abierta respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas.

La estancia hospitalaria se cuantificó en horas a partir del momento en que se finalizó la cirugía. La menor estancia hospitalaria fue de seis horas con la laparoscópica y la mayor fue de 744 horas (31 días) con la abierta. La media entre las variables fue ligeramente menor en la abierta que en la laparoscópica (42,21, 42,65) ( $p > 0,05$ ) (tabla 3).

Se hizo una aproximación del costo, comparando una muestra de 20 pacientes en cada grupo, pareados por estancia hospitalaria, insumos, estudios y estadio de la apendicitis, y se encontró un sobre costo de 42 % en la apendicectomía laparoscópica en comparación con la abierta. Respecto al detalle de costos, lo que más incrementa la diferencia es el uso del laparoscopio (depreciación del equipo) y los suministros, que corresponden a 33,2 % y 33,9 %, respectivamente, del costo total del procedimiento ( $p < 0,05$ ).

Las complicaciones posoperatorias se presentaron con mayor frecuencia en la apendicectomía abierta (17,1 %) que en la laparoscópica (12 %). La mayor diferencia radicó en la infección del sitio operatorio, la cual se presentó en 8,8 % del grupo de apendicectomía

abierta y en 1,1 % del de la apendicectomía laparoscópica ( $p < 0,05$ ). También, se compararon otras complicaciones, como serohematoma, absceso residual, obstrucción intestinal y hernia de la incisión, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas (tabla 3).

## Discusión

Antes de entrar en materia, es necesario precisar algunas situaciones que pueden condicionar los resultados. El grupo de cirujanos involucrados en el estudio tiene entrenamiento y experiencia estándar en apendicectomía abierta pero, diferente en apendicectomía laparoscópica; en su mayoría, realizaron la curva de aprendizaje en esta serie; por esto, hay un grupo de pacientes intervenidos con técnica asistida por video y tiempos cortos de cirugía. Cuando se inició el estudio, todos los pacientes se hospitalizaban durante el periodo posoperatorio; a partir de mediados de 2008, se inició un protocolo de apendicectomía ambulatoria (de seis horas o más y de menos de 24 horas) para apendicitis no complicadas, independientemente de la técnica, con base en los hallazgos reportados en la literatura científica<sup>23</sup>. Finalmente, como se entiende, la recolección retrospectiva de datos sobre registros de historia clínica está supeditada a la variabilidad de la evaluación clínica del examinador y su registro en la historia clínica, y también, a la interpretación de quien llena los formularios de recolección.

La apendicectomía laparoscópica sigue siendo un tema de discusión. La gran mayoría de estudios de los

TABLA 3  
*Resultados comparativos entre apendicectomía abierta y por laparoscopia*

	Abierta		Por laparoscopia	
Media del tiempo operatorio (minutos) (rango)	33,73 (10-160)		58,53 (15-160)	
Media de la estancia hospitalaria posoperatoria (horas) (rango)	42,21 (7-744)		42,65 (6-467)	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Complicaciones	21	17,1	11	12,0
Infección de herida	10	8,1	1	1,1
Serohematoma	6	4,8	4	4,4
Absceso residual	1	0,8	1	1,1
Obstrucción intestinal	3	2,4	2	2,2
Hernia en la incisión	1	0,8	0	0

últimos 10 años, tanto retrospectivos como prospectivos, se han inclinado a favor de la cirugía laparoscópica porque disminuye el trauma, el dolor posoperatorio y la estancia hospitalaria, se explora la cavidad abdominal completamente, mejora la tasa de infecciones posoperatorias y, por lo general, tiene mejores resultados cosméticos<sup>1,24-26</sup>. Sin embargo, otros estudios no muestran ventajas claras de sus beneficios<sup>27</sup>.

En este trabajo se evidencia que la laparoscopia disminuye significativamente la tasa de infección en el sitio operatorio; no obstante, no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al dolor posoperatorio ni al tiempo de estancia hospitalaria y, por el contrario, se encontró un incremento significativo de los costos en la técnica laparoscópica que se relaciona con lo observado en la literatura<sup>27,28</sup>.

El diagnóstico de la apendicitis es y será clínico<sup>3,4,24,29</sup>; es alta la tasa de ecografías en relación con la evaluación inicial por medicina general de urgencias, con la intención de precisar el diagnóstico en forma precoz para descongestionar el servicio y evitar su colapso. Por protocolo del Servicio de Cirugía, se solicitan imágenes en casos dudosos; la TC se reserva para pacientes obesos, con enfermedades concomitantes o con cuadro clínico atípico.

A pesar de que el menor tiempo quirúrgico se obtuvo con la apendicectomía laparoscópica, la media de tiempo de los dos grupos fue mayor, lo que coincide con la literatura médica internacional<sup>13-15,30-32</sup>; esto se relaciona con la experiencia, la mayor frecuencia de la apendicitis complicada y el uso de insumos no rutinarios en el inicio de la experiencia con la técnica laparoscópica. Sin embargo, al comparar la media de tiempo con otros estudios, fue menor<sup>10,13,15,24</sup>.

Según el informe definitivo de la histopatología, el número de apendicectomías en blanco se incrementa con la técnica laparoscópica, probablemente, debido a que se practica laparoscopia diagnóstica por sospecha de apendicitis; además, inicialmente es difícil diferenciar un apéndice sano de uno inflamado en su fase inicial, por lo cual se extirpa, como se hace en la apendicectomía abierta cuando se ingresa por una incisión localizada. Actualmente, se considera que no es indispensable extirparlo, pero hay espacio para controversia<sup>33</sup>.

A pesar de que la técnica laparoscópica es menos invasiva, no hubo diferencias estadísticamente significativas en el dolor posoperatorio entre ambas técnicas, contrario a lo observado en muchos estudios, por lo menos, durante las primeras 24 horas<sup>15,16,24</sup>. Interpretamos esto como una imprecisión en la historia clínica, al diferenciar el dolor de las heridas del causado por el neumoperitoneo en la apendicectomía laparoscópica, pues no correspondía con la evolución clínica de muchos de los pacientes intervenidos por laparoscopia.

Las complicaciones infecciosas de la herida fueron significativamente menores en la apendicectomía laparoscópica, debido a que el apéndice se extrae dentro de los trocares y no tiene contacto directo con los bordes de la herida, excepto en las apendicectomías con asistencia de video, en las cuales tampoco se incrementó la infección<sup>34-39</sup>.

Llaman la atención dos casos de obstrucción reoperados en cada grupo. En el grupo de apendicectomía laparoscópica, se presentó posterior a una peritonitis generalizada, la paciente fue reintervenida por laparoscopia con buen resultado. En el de apendicectomía abierta, se presentó un caso de inflamación residual ileocecal posterior a una apendicitis complicada con plastrón, que requirió reintervención tardía y posterior colectomía, sin que se demostrara un apéndice residual.

A pesar de esto, el tiempo de estancia hospitalaria en los dos grupos fue muy similar, debido a la implementación de la apendicectomía ambulatoria en ambas técnicas en casos no complicados, que son la mayoría, y a que una gran parte de las infecciones del sitio operatorio que se presentaron con la técnica abierta se manejaron ambulatoriamente.

En la muestra evaluada los costos fueron mayores para la apendicectomía laparoscópica, en una relación de 1,7:1, independientemente del análisis diferenciado del procedimiento según el estadio de la apendicitis. Por el tamaño de la muestra, no se puede asegurar que esta diferencia se mantenga en un grupo con mayor número de pacientes, teniendo en cuenta que la experiencia permite disminuir los costos de insumos, lo que se refleja en otro estudio<sup>40</sup>. Se requiere un estudio con un tamaño mayor de muestra, para evaluar los costos de las dos técnicas. Esta aproximación en la relación de los costos refleja una idea de su comportamiento en ambos

procedimientos. Al tener en cuenta factores como la hora de la cirugía y el tiempo de hospitalización, entre otros, no se encuentra sino la relación descrita anteriormente, la cual favorece la apendicectomía abierta. Sin embargo, hay que analizar los costos, no solo de la técnica, sino también, los del periodo posoperatorio.

Finalmente, después de la revisión sistemática de la literatura científica<sup>16, 41-46</sup>, hay una clara tendencia a indicar la apendicectomía laparoscópica en mujeres jóvenes en edad fértil, en casos de duda diagnóstica, en obesos y en pacientes con complicación local de la apendicitis. No hay suficiente información para recomendarla en pacientes de la tercera edad o en caso de peritonitis de dos o más cuadrantes, aunque hay estudios en que se sugiere que se incrementa el riesgo de infección residual. En la cohorte de apendicectomía laparoscópica, se intervinieron nueve pacientes con peritonitis de más de un cuadrante, con resultados satisfactorios, sin que por ello recomendemos categóricamente este tratamiento en casos con tres o más cuadrantes comprometidos.

En conclusión, los resultados de este estudio demuestran que hay una diferencia significativa en la

disminución de la infección del sitio operatorio con la apendicectomía laparoscópica, con un “incremento” en los costos y en el tiempo quirúrgico. Consideramos que se requieren estudios ciegos de asignación aleatoria, que permitan sacar conclusiones sobre el costo-beneficio y la aplicación de la técnica laparoscópica, resaltando las bondades generales de la mínima invasión y por estadio, en el tratamiento de la apendicitis.

### Conflictos de interés

No existe ninguna vinculación directa o indirecta de los participantes en el estudio con las casas comerciales que representan los insumos usados en las técnicas, ni remuneración diferente por la práctica de una u otra técnica.

### Agradecimientos

Agradecemos la asesoría del Departamento de Investigaciones de la Fundación Cardioinfantil en cabeza del doctor Rodolfo Dennis y, específicamente, al doctor Hector F. Restrepo, de quien obtuvimos asesoría y colaboración irrestricta y permanente.

---

## Laparoscopic appendectomy versus open appendectomy: comparable ...

### Abstract

*Retrospective observational study of two cohorts of patients in a period of time of 4 years, with a total of 215 patients, 92 operated by laparoscopy and 123 open was completef at our hospital.. Length of stay, operating room times, postoperative complications, and other items were compared. The results show a higher rate of complications in open appendectomy with a clearly higher incidence of superficial wound infection ( $p < 0,05$ ).*

**Key words:** *appendicitis; appendectomy; laparotomy; laparoscopy.*

---

### Referencias

1. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabiston textbook of surgery. 18<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Ed. Elsevier; 2007. p. 1333-47.
2. Brunicki FC, Andersen DK, Billiar DR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, *et al*. Schwartz's principles of surgery. 9<sup>th</sup> edition. Nueva York: Ed. McGraw-Hill; 2009. p.1119-1137
3. Sanabria A, Domínguez LC, Bermúdez C, Serna A. Evaluación de escalas diagnósticas en pacientes con dolor abdominal sugestivo de apendicitis. *Biomédica*. 2007;27:419-28.
4. Sanabria A, Henao C, Bonilla R, Castrillón C, Navarro P, Díaz A. Diagnóstico de apendicitis en un centro de referencia. Un enfoque basado en la evidencia. *Rev Colomb Cir*. 2000;15:147-54.
5. Guller U, Hervey S, Purves H, Muhlbaier LH, Peterson ED, Eubanks S, *et al*. Laparoscopic *versus* open appendectomy. Outcomes comparison based on a large administrative database. *Ann Surg*. 2004;239:43-52.
6. Olmi S, Magnone S, Bertolini A, Croce E. Laparoscopic Vs. open appendectomy in acute appendicitis. *Surg Endosc*. 2005;19:1193-5.

7. Faiz O, Clark J, Brown T, Bottle A, Antoniou A, Farrands P, *et al.* Traditional and laparoscopic appendectomy in adults: Outcomes in English NHS hospitals between 1996 and 2006. *Ann Surg.* 2008;248:800-6.
8. Fischer J. *Mastery of surgery.* 5<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 129-30.
9. Bennett J, Boddy A, Rhodes M. Choice of approach for appendectomy: A meta-analysis of open *versus* laparoscopic appendectomy surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques. 2007;17:245-55.
10. Park HC, Yang DH, Lee BH. The laparoscopic approach for perforated appendicitis, including cases complicated by abscess formation. *Laparosc Adv Surg Tech A.* 2009;19:727-30.
11. Rehman H, Ahmed I. Technical approaches to single port/incision laparoscopic appendectomy: A literature review. *Ann R Coll Surg Engl.* 2011;93:508-13.
12. Sleem R, Fisher S, Gestring M, Cheng J, Sangosanya A, Stassen N, *et al.* Perforated appendicitis: Is early laparoscopic appendectomy appropriate? *Surgery.* 2009;146:731-7.
13. Malagón AM, Arteaga-González I, Rodríguez-Ballester L. Acute appendicitis: A prospective, comparative trial. *J Laparosc Adv Surg Tech A.* 2009;19:721-5.
14. Wei HB, Huang JL, Zheng ZH, Wei B, Zheng F, Qiu WS, *et al.* Laparoscopic *versus* open appendectomy: A prospective randomized comparison. *Surg Endosc.* 2010;24:266-9.
15. Ali R, Khan MR, Pishori T, Tayeb M. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis: Is this a feasible option for developing countries? *Saudi J Gastroenterol.* 2010;16:25-9.
16. Sauerland S, Jaschinski T, Neugebauer EAM. Laparoscopic *versus* open surgery for suspected appendicitis (review). *Cochrane Library.* 2010;10.
17. Moazzez A, Mason RJ, Katkhouda N. Laparoscopic appendectomy: New concepts. *World J Surg.* 2011;35:1515-8.
18. Liu Z, Zhang P, Ma Y, Chen H, Zhou Y, Zhang M, *et al.* Laparoscopy or not: A meta-analysis of the surgical effects of laparoscopic *versus* open appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2010;20:362-70.
19. Li X, Zhang J, Sang L, Zhang W, Chu Z, Li X, *et al.* Laparoscopic *versus* conventional appendectomy --a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol.* 2010;3:129.
20. Markides G, Subar D, Riyad K. Laparoscopic *versus* open appendectomy in adults with complicated appendicitis: Systematic review and meta-analysis. *World J Surg.* 2010;34:2026-40.
21. Gil F, Morales D, Bernal JM, Llorca J, Marton P, Naranjo A. Complicated acute appendicitis. Open *versus* laparoscopic surgery. *Cir Esp.* 2008;83:309-12.
22. Spaventa A, Decanini C, Becerril G, González S, Menéndez A, Gaertner W, *et al.* Laparoscopic appendectomy. Present situation. ABC medical center experience during the last five years. *Rev Gastroenterol Mex.* 2006;71:31-8.
23. Manrique D, Aquino H, Garro E. Apendicectomía laparoscópica: modelo de programa ambulatorio. *Rev Colomb Cir.* 2008;23:74-84.
24. Garg CP, Vaidya BB, Chengalath MM. Efficacy of laparoscopy in complicated appendicitis. *Int J Surg.* 2009;7:250-2.
25. Andersson R, Hugander A, Thulin A, Nystrom PO, Olaison G. Indications for operation in suspected appendicitis and incidence of perforation. *BMJ.* 1994;308:107-10.
26. Prado E, García-Alcalá H, Domínguez-Cocco A, Justo-Janeiro JM. Comparative study of laparoscopic appendectomy *Vs.* open appendectomy. *Rev Gastroenterol Mex.* 1997;62:254-9.
27. Rivera EM. Comparative evaluation of the surgical treatment of acute appendicitis: Open appendectomy *versus* laparoscopic appendectomy in the National Hospital Carlos A. Seguí E. *Rev Gastroenterol Perú.* 2002;22:287-96.
28. Long KH, Bannon MP, Zietlow SP, Helgeson ER, Harmsen WS, Smith CD, *et al.* A prospective randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy: Clinical and economic analyses. *Surgery.* 2001;129:390-400.
29. Addiss D, Shaffer N, Fowler B, Tauxe R. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol.* 1990;132:910-25.
30. Merhoff AM, Merhoff GC, Franklin ME. Laparoscopic *versus* open appendectomy. *Am J Surg.* 2000;179:375-8.
31. Katkhouda N, Mason RJ, Towfigh S, Gevorgyan A, Essani R. Laparoscopic *versus* open appendectomy: A prospective randomized double-blind study. *Ann Surg.* 2005;242:439-48.
32. Pedersen AG, Petersen OB, Wara P, Ronning H, Qvist N, Laurberg S. Randomized clinical trial of laparoscopic *versus* open appendectomy. *Br J Surg.* 2001;88:200-5.
33. Iribarren C, Muñoz CE, Medina JP, Pirchi ED. Apendicectomías negativas: ¿aumenta su incidencia con la cirugía laparoscópica?. *Rev Argent Cir.* 2008;94:169-75.
34. Ortega AE, Hunter JG, Peters JH, Swanstrom LL, Schirmer B. A prospective, randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy. *Am J Surg.* 1995;169:208-12.
35. Minne L, Varner D, Burnell A, Ratzer E, Clark J, Haun W. Laparoscopic *Vs.* open appendectomy. Prospective randomized study of outcomes. *Arch Surg.* 1997;132:708-11.
36. Macarulla E, Vallet J, Abad JM, Hussein H, Fernández E, Nieto B. Laparoscopic *versus* open appendectomy: A prospective randomized trial. *Surg Laparosc Endosc.* 1997;7:335-9.
37. Ozmen MM, Zulfikaroglu B, Tanik A, Kale IT. Laparoscopic *versus* open appendectomy: Prospective randomized trial. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 1999;9:187-9.
38. Reiertsen O, Larsen S, Trondsen E, Edwin B, Faerden AE, Rosseland AR. Randomized control trial with sequential design of laparoscopic *versus* conventional appendectomy. *Br J Surg.* 1997;84:842-7.
39. Hellberg A, Rudberg C, Kullman E, Enochsson L, Fenyö G, Graffner H, *et al.* Prospective randomized multicentre study of laparoscopic *versus* open appendectomy. *Br J Surg.* 1999;86:48-53.
40. Heikkinen TJ, Haukipuro K, Hulkko A. Cost-effective appendectomy. Open or laparoscopic? A prospective randomized study. *Surg Endosc.* 1998;12:1204-8.

41. Klingler A, Henle KP, Beller S, Rechner J, Zerz A, Wetscher G, *et al*. Laparoscopic appendectomy does not change the incidence of postoperative infectious complications. *Am J Surg*. 1998;175:232-5.
42. Piskun G, Kozik D, Rajpal S, Shaftan G, Fogler R. Comparison of laparoscopic, open, and converted appendectomy for perforated appendicitis. *Surg Endosc*. 2001;15:660-2.
43. So JBY, Chiong EC, Chiong E, Cheah W-K, Lomanto D, Goh P, *et al*. Laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis. *World J Surg*. 2002;26:1485-8.
44. Margenthaler JA, Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, Oprian CA, Henderson WG, *et al*. Risk factors for adverse outcomes after the surgical treatment of appendicitis in adults. *Ann Surg*. 2003;238:59-66.
45. Morales CH. ¿Apendicectomía abierta o laparoscópica? *Rev Colomb Cir*. 2004;19:17-22.
46. Markar SR, Venkat-Raman V, Ho A, Karthikesalingam A, Kinross J, Evans J, *et al*. Laparoscopic *versus* open appendectomy in obese patients. *Int J Surg*. 2011;9:451-5.

Correspondencia: Manuel Mosquera,

Correo electrónico:  
cirujanosgenerales@cardioinfantil.org

Bogotá D. C., Colombia